

# GLASS COMPOSITION FOR IMPARTING ANTIMICROBIAL PROPERTIES, ANTIMICROBIAL POLYMER COMPOSITE MATERIAL AND ANTIMICROBIAL FIBER

**Publication number:** JP2001247335

**Publication date:** 2001-09-11

**Inventor:** NOMURA MAKIO

**Applicant:** ISHIZUKA GLASS

**Classification:**

- **international:** A61L2/16; C03C3/19; C03C8/08; C08K3/40; C08L101/00; D01F1/10; D01F6/46; D01F6/54; D01F6/90; D01F6/92; D06M11/00; D06M11/36; A61L2/16; C03C3/12; C03C8/00; C08K3/00; C08L101/00; D01F1/10; D01F6/44; D01F6/46; D01F6/88; D01F6/92; D06M11/00; (IPC1-7): C03C8/08; A61L2/16; C08K3/40; C08L101/00; D01F1/10; D01F6/46; D01F6/54; D01F6/90; D01F6/92; D06M11/36; D06M101/20; D06M101/28; D06M101/32; D06M101/34

- **European:** C03C3/19; C03C8/08

**Application number:** JP20000292965 20000926

**Priority number(s):** JP20000292965 20000926; JP19990375580 19991228

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2001247335

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a glass composition for imparting antimicrobial properties that can impart high microbial properties to other material or fiber, as the problem of discoloration caused by the antimicrobial components, for example, silver and the like is solved, antimicrobial polymer composite material and antimicrobial fiber. **SOLUTION:** The objective glass composition for imparting antimicrobial properties is obtained by adding 0.4-3.5 wt.% of Ag<sub>2</sub>O to a glass composition comprising 40-55 mol.% of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1-10 mol.% of B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 5-15 mol.% of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and 35-45 mol.% of ZnO. Further, in order to prevent the material to which the antimicrobial properties are imparted, for example, resin, fiber or the like from being discolored by containing the Ag<sub>2</sub>O (particularly in the case of inclusion of >=1 wt.%), nitrate salt and/or sulfate salt are included in amounts of 10-100 wt.% based on the Ag<sub>2</sub>O in the glass composition.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

特開2001-247335

(P2001-247335A)

(43)公開日 平成13年9月11日 (2001.9.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク <sup>*</sup> (参考)
C 0 3 C 8/08		C 0 3 C 8/08	4 C 0 5 8
A 6 1 L 2/16		A 6 1 L 2/16	A 4 G 0 6 2
C 0 8 K 3/40		C 0 8 K 3/40	4 J 0 0 2
C 0 8 L 101/00		C 0 8 L 101/00	4 L 0 3 1
D 0 1 F 1/10		D 0 1 F 1/10	4 L 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-292965(P2000-292965)

(71)出願人 000198477

石塚硝子株式会社

愛知県名古屋市昭和区高辻町11番15号

(22)出願日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(72)発明者 野村 牧夫

愛知県名古屋市昭和区高辻町11番15号 石  
塚硝子株式会社内

(31)優先権主張番号 特願平11-375580

(74)代理人 100095751

弁理士 菅原 正倫

(32)優先日 平成11年12月28日 (1999.12.28)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 抗菌性付与用ガラス組成物、抗菌性高分子複合材料及び抗菌性繊維

(57)【要約】

【課題】 銀等の抗菌作用成分による変色の問題を解消し、高い抗菌性を付与することが可能な抗菌性付与用ガラス組成物、抗菌性高分子複合材料及び抗菌性繊維を提供する。

【解決手段】 抗菌性付与用ガラス組成物には、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を4.0～5.5mol%、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を1～10mol%、A<sub>1.2</sub>O<sub>3</sub>を5～15mol%、ZnOを3.5～4.5mol%含有するガラス組成物に、Ag<sub>2</sub>Oが0.4～3.5重量%含有される。さらに、上記Ag<sub>2</sub>Oの含有(特に1重量%以上の含有)による、樹脂、繊維等の抗菌性付与対象材料の変色を防止するために、上記ガラス組成物を作製するときの原料中、又は前記ガラス組成物中には、硝酸塩及び/又は硫酸塩をAg<sub>2</sub>Oに対して1.0～1.00重量%含有されている。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】  $P_2O_5$  を40～55mol%、 $B_2O_3$  を1～10mol%、 $Al_2O_3$  を5～15mol%、 $ZnO$  を35～45mol%含有するガラス組成物に、 $Ag_2O$  が0.4～3.5重量%含有されていることを特徴とする抗菌性付与用ガラス組成物。

【請求項2】 前記ガラス組成物を作製するときの原料中、又は前記ガラス組成物中には、硝酸塩及び／又は硫酸塩が $Ag_2O$  に対して10～100重量%の割合で含有されている請求項1記載の抗菌性付与用ガラス組成物。

【請求項3】 平均粒径が0.1～55 $\mu m$ の粒子形態とされている請求項1又は2に記載の抗菌性付与用ガラス組成物。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の抗菌性付与用ガラス組成物を、高分子材料基質中に分散、及び／又は該基質表面に定着することにより複合化させたことを特徴とする抗菌性高分子複合材料。

【請求項5】 前記抗菌性付与用ガラス組成物は、前記高分子材料基質に対して0.1～5.0重量%の割合で複合化される請求項4記載の抗菌性高分子複合材料。

【請求項6】 請求項1ないし3のいずれかに記載の抗菌性付与用ガラス組成物を、合成繊維又は天然繊維に複合化させたことを特徴とする抗菌性繊維。

【請求項7】 前記抗菌性付与用ガラス組成物は、前記合成繊維の基質中に分散配合されている請求項6記載の抗菌性繊維。

【請求項8】 前記抗菌性付与用ガラス組成物は、前記合成繊維又は天然繊維の表面に定着した請求項6記載の抗菌性繊維。

【請求項9】 前記抗菌性付与用ガラス組成物は、前記合成繊維又は天然繊維に対して0.1～5.0重量%の割合で複合化される請求項6ないし8のいずれかに記載の抗菌性繊維。

【請求項10】 前記合成繊維は、ポリエステル、ポリアミド、ポリプロピレン、アクリルのいずれかである請求項6ないし9のいずれかに記載の抗菌性繊維。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、抗菌性付与用ガラス組成物、抗菌性高分子複合材料及び抗菌性繊維に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、無機系抗菌剤、例えば銀を担持したリン酸ジルコニウム、銀ゼオライト、溶解性ガラス等を用いた抗菌樹脂製品や抗菌性繊維製品が多く普及している。

【0003】 特に、溶解性ガラスは、制御された溶解速度を持つように、ガラスの物理的、化学的特性を考慮して組成を調整したガラスの総称であり、抗菌性を有する

銀、銅、亜鉛化合物等を含有させたものは、数時間から数年の任意の期間にわたって定められた一定速度で、前記銀、銅、亜鉛イオンを溶出させることができるものとして知られている。そして、溶出した銀、銅、亜鉛イオンは、細菌や微生物の細胞壁へ吸着したり、細胞内に濃縮したりして、いわゆるオリゴジナミー作用によって細菌や微生物の成育を阻害し、抗菌作用を発揮するものである。この溶解性ガラスは、抗菌剤を使用するあらゆる分野で利用されており、合成樹脂製品や繊維製品等に複合させることも行われている。複合方法は、さまざまに開発されており、成形前の材料から練り込んで製品化したり、製品に後加工で抗菌性の溶解性ガラスを付着させたりすることも行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような溶解性ガラス等の上記無機系抗菌剤を含む水周り製品（例えば抗菌樹脂製品）は、いずれも水や洗剤と接する機会の多いことから抗菌効果の持続性が保ちにくい。特に溶解性ガラスは、水温が高くなるとガラスの溶解量が多くなり抗菌持続性が劣るものとなる。また、抗菌性繊維製品は、洗濯等により水や洗剤と接する機会の多いことから抗菌効果の持続性が保ちにくく、また、繊維染色等の後加工（抗菌剤を複合した後の加工、例えば酸処理、アルカリ処理等）によりその抗菌効果が低下する等の問題がある。そのため、抗菌剤は高い添加量が必要とされるが、該添加量を多くすると経済的にコスト高になるだけでなく、無機系抗菌剤に含有される銀等による変色の問題も生じやすくなり、製品の外観上好ましくない。

【0005】 本発明の課題は、銀等の抗菌作用成分による変色の問題を解消し、高い抗菌性を付与することが可能な抗菌性付与用ガラス組成物、抗菌性高分子複合材料及び抗菌性繊維を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段及び作用・効果】 上記課題を解決するために、本発明の抗菌性付与用ガラス組成物は、 $P_2O_5$  を40～55mol%、 $B_2O_3$  を1～10mol%、 $Al_2O_3$  を5～15mol%、 $ZnO$  を35～45mol%含有するガラス組成物に、 $Ag_2O$  が0.4～3.5重量%含有されていることを特徴とする。

【0007】 上記構成のガラス組成物は、一般的に溶解性ガラスであって、このような溶解性ガラスを含有する抗菌性付与用ガラス組成物からは、ガラス組成物（溶解性ガラス）中に含まれる $Ag$  成分が任意の期間にわたって定められた一定速度で溶出され、 $Ag$  成分により、抗菌性付与用ガラス組成物は高い抗菌性を備えるものとなる。そして、本発明の抗菌性付与用ガラス組成物においては、上記ガラス組成物中に、耐酸性、耐アルカリ性及び耐水性を向上させるための成分として、 $Al_2O_3$  を5～15mol%含有させたため、該抗菌性付与用ガラ

ス組成物を、樹脂、繊維等の抗菌性付与対象材料に対し少量の添加量で抗菌効果を発揮しつつ、耐酸性、耐アルカリ性及び耐水性を備えるものとなり、例えば上記染色等の後加工（抗菌性付与用ガラス組成物を複合した後に酸又はアルカリ成分等によって行われる加工）に対しても高い抗菌耐久性を発揮するものとなる。

【0008】なお、上記後加工としては、酸又はアルカリによる減量加工（例えば、アルカリ減量としては、4%苛性ソーダ水溶液を98℃で40分間浸漬処理する等）や、染色処理（例えば、水素イオン濃度4以下の酸による）等を例示することができる。

【0009】 $\text{Al}_2\text{O}_3$ は耐水性、耐洗剤性、特に耐酸性、耐アルカリ性を上げるための成分となるが、ガラス組成物中の $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量が5mo1%未満の場合、耐水性、耐洗剤性、及び耐酸性、耐アルカリ性の向上効果が十分でなくなる場合がある。また、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量が15mo1%を超えると、溶解性ガラスのガラス化が困難になる場合がある。なお、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量は好ましくは7~15mo1%、さらに好ましくは9~13mo1%とするのがよい。

【0010】次に、本発明の抗菌性付与用ガラス組成物中に含有される、各成分の臨界的意味（限定効果）を以下に説明する。

【0011】 $\text{P}_2\text{O}_5$ はガラス組成物（溶解性ガラス）においてガラス形成の主成分となる。ガラス組成物中の $\text{P}_2\text{O}_5$ の含有量が40mo1%未満の場合、溶解性ガラスのガラス化が困難になる場合がある。また、 $\text{P}_2\text{O}_5$ の含有量が55mo1%を超えると、ガラス組成物の耐水性が低下する場合がある。なお、 $\text{P}_2\text{O}_5$ の含有量は好ましくは43~53mo1%、さらに好ましくは46~52mo1%とするのがよい。

【0012】 $\text{B}_2\text{O}_3$ はガラス組成物（溶解性ガラス）において上記 $\text{P}_2\text{O}_5$ に次ぐガラス形成の成分となる。ガラス組成物中の $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量が1mo1%未満の場合、溶解性ガラスの溶解速度が遅く、抗菌性付与用ガラス組成物の少量添加での抗菌性付与対象材料への抗菌付与効果が見込めなくなる場合がある。また、 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量が10mo1%を超えると、溶解性ガラスのガラス化が困難になる場合がある。なお、 $\text{B}_2\text{O}_3$ の含有量は好ましくは2~8mo1%、さらに好ましくは2~5mo1%とするのがよい。

【0013】また、 $\text{ZnO}$ は抗菌作用を付与する成分である。ガラス組成物中の $\text{ZnO}$ の含有量が35mo1%未満の場合、ガラス組成物（溶解性ガラス）の抗菌性が低下する場合がある。 $\text{ZnO}$ の含有量が45mo1%を超えると、溶解性ガラスのガラス化が困難になる場合がある。なお、 $\text{ZnO}$ の含有量は好ましくは35~42mo1%、さらに好ましくは35~40mo1%とするのがよい。

【0014】本発明の抗菌性付与用ガラス組成物におい

ては、このようなガラス組成物に、 $\text{Ag}_2\text{O}$ が0.4~3.5重量%含有されているわけであるが、この $\text{Ag}_2\text{O}$ が抗菌作用を示す主たる成分となる。ガラス組成物に対する $\text{Ag}_2\text{O}$ の含有量が0.4重量%未満の場合、当該抗菌性付与用ガラス組成物の抗菌性付与対象材料への少量添加での抗菌効果が得られなくなる場合がある。また、 $\text{Ag}_2\text{O}$ の含有量が3.5重量%を超えると、抗菌性付与対象材料（結果としての抗菌性樹脂製品又は抗菌性繊維製品）に変色が生じる場合がある。なお、ガラス組成物に対する $\text{Ag}_2\text{O}$ の含有量は好ましくは、1.0~3.5重量%、さらに好ましくは1.0~3.0重量%とするのがよい。

【0015】また、本発明の抗菌性付与用ガラス組成物においては、上記 $\text{Ag}_2\text{O}$ の含有（特に1重量%以上の含有）による上記抗菌性付与対象材料の変色を防止するために、上記ガラス組成物を作製するときの原料中に硝酸塩及び／又は硫酸塩を $\text{Ag}_2\text{O}$ に対して10~100重量%含有させることができる。この硝酸塩及び／又は硫酸塩をガラス組成物中に含有させると、該ガラス組成物（溶解性ガラス）が酸化性になり、そのガラス内で銀がイオンとして安定化するため、樹脂成形中又は繊維作製工程中（例えば、湿熱による延伸、漂白時の塩素反応）での変色を防止できる。硝酸塩及び／又は硫酸塩の含有量が10重量%未満の場合、変色の抑制効果が十分に発揮されない場合がある。また、100重量%を超えて含有させても変色抑制の効果は殆ど変わらないため経済的でない。硝酸塩及び／又は硫酸塩の $\text{Ag}_2\text{O}$ に対する含有量は、好ましくは15~100重量%、さらに好ましくは20~90重量%にするのがよい。なお、このような硝酸塩及び／又は硫酸塩は、上記ガラス組成物を作成する際に混合することができ、硝酸塩としては、硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸リチウム等、硫酸塩としては、硫酸ナトリウム、硫酸亜鉛等を用いることが可能である。

【0016】以上のような構成の抗菌性付与用ガラス組成物は、微粉碎化して粒子形態とし樹脂、繊維等の抗菌性付与対象材料に複合化するのがよく、その場合、平均粒径を0.1~55μmとすることができる。平均粒径が0.1μm未満の場合、粒子の製造が困難になる場合がある他、抗菌性付与対象材料へ複合化した場合に偏在が生じ、複合を均一にできない場合があるため、抗菌性付与効果が低下したり、抗菌性付与対象材料（複合化された結果としての抗菌性製品）の性能が特にその偏在領域において低下したりする場合がある。また、平均粒径が55μmを超える場合、抗菌性付与対象材料の特性が低下したり、抗菌性付与対象材料（抗菌性製品）が外観不良を起こしたりする場合がある。なお、平均粒径は好ましくは0.5~55μm程度とするのがよい。

【0017】なお、平均粒径の測定は、例えばレーザー回折式粒度計を用いることができる。この場合、レーザ

一回折式粒度計による測定では、入射レーザー光の凝集粒子による回折挙動と、孤立した一次粒子による回折挙動とで大きな差異を生じないため、測定された粒径が、一次粒子単体で存在するものの粒径なのか、あるいはこれが凝集した二次粒子の粒径なのかが互いに区別されない。したがって、該方法で測定した平均粒径は、凝集を起こしていない孤立した一次粒子も広義に含めた二次粒子の平均粒径を反映した値となる。

【0018】次に、本発明の抗菌性高分子複合材料は、上記記載の抗菌性付与用ガラス組成物を、高分子材料基質中に分散、及び／又は該基質表面に定着することにより複合化させたことを特徴とする。このような抗菌性高分子複合材料は、耐酸性、耐アルカリ性を備え、抗菌性付与用ガラス組成物の添加量が少量であっても、特に水周りでの抗菌性持続効果が向上する材料となる。また、抗菌性付与用ガラス組成物には銀による変色を防止するための成分として、硝酸塩及び／又は硫酸塩が含有され、上記ガラス組成物が酸化性になるため、当該抗菌性高分子複合材料には該変色が生じにくくなっている。上記高分子材料基質に対する抗菌性付与用ガラス組成物の複合量は、0.1～5.0重量%とすることができます。該複合量が、0.1重量%未満の場合、十分な抗菌性、及び該抗菌効果の持続性が得られなくなる場合があり、また、5.0重量%を超えると、抗菌性高分子複合材料の高分子特有の性質が低下したり、抗菌性高分子複合材料が外観不良を起こしたりする場合があるほか、コスト高となる問題が生じる場合がある。なお、複合量は好ましくは0.1～2.5重量%程度とすることができます。

【0019】このような抗菌性高分子複合材料を所定の形状に成形し、抗菌性高分子複合材料成形体を得ることができる。この場合、当該成形体を上記高分子材料基質の軟化を伴う再成形を前提としない、最終成形体として構成したり、あるいは該高分子材料基質を軟化させて所期の二次形状に再成形するための仮成形体（いわゆるマスター・バッチ）等として構成したりすることができます。

【0020】なお、上記高分子材料基質は特に限定されるものではないが、熱可塑性高分子からなるものが好ましく、例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、アクリルブタジエンスチレン、ポリアミド、ポリエステル等を示すことができる。

【0021】一方、本発明の抗菌性繊維は、上記記載の抗菌性付与用ガラス組成物を、合成繊維又は天然繊維に複合化させたことを特徴とする。上記抗菌性付与用ガラス組成物は、合成繊維又は天然繊維に対して0.1～5.0重量%の割合で複合化するのがよい。このような範囲の含有量の場合、当該抗菌性繊維は、十分な耐水性、耐酸性、及び耐アルカリ性を発揮することが可能であり、上述の通り、銀による変色の問題も生じにくい繊維となる。なお、該複合量が、0.1重量%未満の場合、当該抗菌性繊維が水、酸、アルカリに晒された場合

の抗菌効果の持続性が得られなくなる場合があり、また、5.0重量%を超えると、繊維質高分子が元来有する性質が低下したり、抗菌性繊維が外観不良を起こしたりする場合があるほか、コスト高となる問題が生じる場合がある。なお、この場合も複合量は好ましくは0.1～2.5重量%程度とすることができます。

【0022】なお、繊維に抗菌性付与用ガラス組成物を複合化させる場合、天然繊維については、以下の態様の1又は2以上の組み合わせによる複合化が可能である。

- (1) 繊維段階にて、表面に粒子を定着。
- (2) 繊維を撚糸あるいは繊維完成品とした段階で、粒子を表面に定着。

【0023】他方、合成繊維の場合は、上記態様に加えさらに次の態様も可能となる（もちろん、(1)あるいは(2)との組み合わせが可能）。

- (3) 繊維基質中に練込み等により分散。

【0024】さらに、本発明が適用可能な繊維の材質については特に限定はされないが、例えば以下のようものを例示することができる（合成繊維については、繊維基質の材質特定のために、対応する繊維素材の市販品を例示した。従って、抗菌性付与用ガラス組成物を複合化させた本発明の繊維が、これら商品名にて市販されていることを意味しないことは当然である）

#### ①天然繊維

- ・植物系繊維：麻、パイナップル繊維など。
- ・動物系繊維：羊毛、駝毛（モヘア、アルパカ、カシミアなど）、絹など。

#### ②合成繊維

- ・再生繊維：レーヨン、テンセル、キチン、コラーゲン繊維など。
- ・半再生繊維：アセテート、トリアセテートなど。
- ・合成繊維：

ポリアミド系繊維（商品名：ナイロン、アミラン、グリロン等）

ポリエステル系繊維（商品名：テリレン、デーコロン、テトロン、エステル、シルック等）

ポリアクリル系繊維（商品名：オーロン、クレスラン、エクスラン、ポンネル、アクリラン、カネカロン、カシミロン、トレロン、シルバロン、ファイネル等）

ポリビニルアルコール系繊維（商品名：ビニロン等）

ポリオレフィン系繊維（商品名：パイレン、メラクロン（以上、ポリプロピレン系）、パイレンE（ポリエチレン系）等）

ポリウレタン（スパンデックス）系繊維（商品名：ライクラ、パイレーン、スパンデル、エスパ、オベロン、ネオロン等）

また、繊維基質自体をメタ系アラミド（商品名：コネックス、ノーメックス等）、パラ系アラミド（商品名：ケブラー29、テクノーラ等）、ポリベンズイミダゾール（商品名：PBI等）、ポリアミドイミド（商品名：

KERMEL等)、カーボナイズド(商品名:パイロメックス等)あるいはノボロイド(商品名:カイノール等)等の耐熱性繊維素材で構成することも、抗菌性向上の上で有効である。なかでも、ポリエステル、ポリアミド(例えばナイロン)、ポリプロピレン、アクリル系の合成繊維に対しては、特に高い抗菌性能、高い耐久抗菌性能を発揮する。

【0025】なお、上記抗菌性繊維は、線状に撚り合わせて抗菌性撚糸とすることができる。さらに、上記抗菌性繊維を織布又は不織布として構成し、抗菌性布状物(繊維完成品)とすることもできる。このような抗菌性繊維、抗菌性撚糸あるいは抗菌性布状物は、一般衣料品をはじめ、各種防水衣料など、特殊用途の衣料品に適用できる。衣料品としては、被服、履き物、帽子類などがある。さらには、衣料品以外にも、タオル、毛布、布団、ベッドリネンなどの寝具類、ロープ、テント、日除け、帆、袋等の梱包材料、マット、建築用内装部材(幕、縫帳、テーブルクロス、カーテン、壁クロス、カーペット、フローリング、じゅうたん、リノリウムなど)、あるいは自動車、鉄道車両、船舶、航空機などの乗り物用内装部材(例えば、壁用クロス、フローリング

グ、カーペット、じゅうたん、リノリウム等)など、抗菌性が要求される分野であれば限定なく使用することができる。

#### 【0026】

【実施例】 $P_2O_5$ 、 $B_2O_3$ 、 $Al_2O_3$ 、 $ZnO$ 、 $MgO$ を表1に示す各組成比(mol%)となるようにそれぞれ混合し、これに $Ag_2O$ を表1に示す各重量比(重量%)にて混するとともに、さらにこれに酸化剤として表1に示す硝酸塩及び/又は硫酸塩を混合した。なお、硝酸塩及び/又は硫酸塩の配合量は、 $Ag_2O$  100重量部に対する値を、それぞれ表1に示した。このような組成の混合物を電気炉にて1300°Cで1時間溶融した。その後、電気炉から溶融ガラスを取り出し、カーボン板上に流し出して自然放冷させた。放冷後、ロールクラッシャー、ボールミルを用いて平均粒径が約2μmとなるように微粉碎化し、本発明に属する抗菌性付与用ガラス組成物(サンプルA~C)、及び比較例としてのサンプルD~Fを得た。

#### 【0027】

##### 【表1】

	A	B	C	D	E	F
$P_2O_5$ (mol%)	47	47	50	47	47	47
$B_2O_3$ (mol%)	4	4	2	4	4	4
$Al_2O_3$ (mol%)	10	10	12	10	10	10
$ZnO$ (mol%)	39	37	36	39	39	37
$MgO$ (mol%)	-	2	-	-	-	2
$Ag_2O$ (wt%)	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5	3.9
酸化剤の種類と量*	$ZnSO_4$ 50部 $NaNO_3$ 5部	$ZnSO_4$ 10部 $Na_2SO_4$ 10部 $KNO_3$ 5部	$ZnSO_4$ 90部		$ZnSO_4$ 9部 $NaNO_3$ 30部	$ZnSO_4$ 150部 $NaNO_3$ 30部

\*酸化剤の量は、 $Ag_2O$  100部に対する重量部で示す。

【0028】得られた各サンプルA~Fを、繊維用ポリエステル樹脂に対して20重量%含有させたマスターバッチ(仮成形体)を作製し、各サンプルA~Fの含有量が2重量%となるように該マスターバッチと繊維用ポリエステルとを配合し、常法により紡糸・延伸して約2デニールの抗菌性繊維を作製した。次いでこの繊維を用いて抗菌性布状物(織布)を作製して、抗菌テスト用織布サンプル(実施例1~3、及び比較例4~6(表2参照))とした。

【0029】上記各抗菌性テスト用サンプルについて、耐光変色試験として、織布状態の抗菌性テスト用サンプルをキセノンランプ450W/m<sup>2</sup>に200時間照射し

た後の、該抗菌性テスト用サンプルの変色度合を分光光度計にて色差(ΔE)を測定した。耐光変色試験においては、変色評価を試験前後の色差(ΔE)を測定し、1以下の場合を○、1を超える場合を×として行った。

【0030】さらに、上記各抗菌性テスト用サンプルについて、酸性液浸漬処理、アルカリ性液浸漬処理後において、繊維製品新機能評価協議会の定める統一試験方法に基づいて抗菌性試験を行った。すなわち、各抗菌性テスト用サンプルを、水素イオン濃度約4の酸性液に130°Cで90分浸漬処理、又は水素イオン濃度約13のアルカリ性液に100°Cで50分浸漬処理し、処理後の抗菌性テスト用サンプルに対して、JIS L 1902

-1998に基づき、黄色ぶどう状球菌を10<sup>5</sup>個含む1/50普通ブイヨンを滴下し、37℃で18時間培養して生菌数を計数した。

【0031】一方、抗菌剤としての各サンプルA～Kを含有しない繊維用ポリエステルから構成される織状のサンプル（標準サンプル）に対して、JIS L 1902-1998に基づき、黄色ぶどう状球菌を10<sup>5</sup>個含む1/50普通ブイヨンを滴下し、37℃で18時間培養して生菌数を計数した。抗菌性評価（抗菌効果）は、各サン

プルA～Kを含有しない標準サンプルについての生菌数をX、各サンプルA～Kを含有する抗菌性テスト用サンプル（実施例及び比較例）についての生菌数をYとしたときに、X/Yの対数値が2.2以上の場合を○、2.2未満の場合を×として評価した。以上の各試験結果を表2に示す。

### 【0032】

【表2】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
ガラス組成	A	B	C	D	E	F
変色評価	○	○	○	×	×	×
抗菌効果	○	○	○	○	○	○

【0033】本発明に属するサンプルA～C（表1参照）を複合化した実施例1～3の抗菌性テスト用織布サンプルは、耐光変色、抗菌効果において優れた結果を示した。

【0034】一方、サンプルD～Fを含有した比較例1～3は、酸、アルカリ処理後において抗菌性を示したもの、変色評価において劣な結果を示した。比較例1は、変色を防止するための硝酸塩及び/又は硫酸塩を含まないサンプルD（表1参照）を用いたため、銀に由来する変色が見られた。また、比較例2は、硫酸塩として、Ag<sub>2</sub>Oに対して硫酸亜鉛を9重量%しか含有しないサンプルE（表1参照）を用いたため、変色性の高いAg<sub>2</sub>Oの影響により、該比較例2の抗菌性テスト用織布サンプルは耐光変色試験にて色差（ΔE）が1以上となった。

【0035】さらに、比較例3は、Ag<sub>2</sub>Oの含有量が大きい（3.9重量%）サンプルF（表1参照）を用いたため、硫酸亜鉛を150部、硝酸ナトリウムを30部含んでいるにも拘らず、その抗菌性テスト用織布サンプルには銀に由来する変色が見られた。

【0036】一方、実施例1～3の抗菌性テスト用織布サンプルについて、アルカリ減量処理、及び染色処理を行

い、その処理後の上記統一試験方法に基づく抗菌性試験を行った。アルカリ減量処理は、4重量%の苛性ソーダ水溶液（水素イオン濃度約13.5）を用い、浴比1:50の条件で、98℃で40分の浸漬処理にて行った。また、染色処理は、まず、染料としてミケトンポリエステルブルーFB-L（三井化学株式会社製）を2重量%／owf含有するものを用い、130℃で60分の浸漬処理にて行った。その後、染色後の還元洗浄を、炭酸ナトリウムを2g/1、ハイドロサルファイトナトリウムを2g/1、アラミジンDを1g/1含む洗浄液にて、80℃で20分間行った。

【0037】アルカリ減量又は染色処理後の上記抗菌性試験において、実施例1～3のサンプルは、X/Yの対数値で2.2以上の値を示した。これより、本発明の抗菌性繊維、抗菌性撚糸及び抗菌性布状物に属する実施例1～3のサンプルは、上記のようなアルカリ減量又は染色処理に対して、抗菌性能について高い耐久性を示すことが分かる。

【0038】なお、本明細書において「主成分」とは、特に断りがないかぎり、最も重量含有率の高くなる成分を意味するものとして用いた。

### フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	(参考)
D 0 1 F	6/46	D 0 1 F	B
6/54		6/54	A
6/90	3 0 1	6/90	3 0 1
6/92	3 0 1	6/92	3 0 1 M
D 0 6 M	11/36	D 0 6 M	101:20
// D 0 6 M	101:20	101:28	
	101:28	101:32	

101:32  
101:34101:34  
11/06

Fターム(参考) 4C058 AA01 AA03 BB07 JJ03 JJ05  
4G062 AA08 AA09 AA15 BB09 CC10  
DA01 DB03 DB04 DC03 DD05  
DD06 DE05 DF01 EA01 EA10  
EB01 EC01 ED01 EE01 EF01  
EG01 FA01 FA10 FB01 FC01  
FD01 FE01 FF01 FG01 FH01  
FJ01 FK01 FL01 GA01 GB02  
GC01 GD01 GE01 HH01 HH03  
HH04 HH05 HH07 HH09 HH11  
HH13 HH15 HH17 HH20 JJ01  
JJ02 JJ03 JJ05 JJ07 JJ10  
KK01 KK03 KK05 KK07 KK10  
MM15 NN40 PP14 PP15  
4J002 AA001 BB031 BB121 BG001  
BN151 CF001 CL001 DL006  
FD186 GK00 GK01  
4L031 AA01 AA14 AA17 AA18 AA20  
BA08 BA09 BA18 BA22 DA12  
4L035 JJ05 JJ09 KK01 KK05